

**Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului
Catedra de științe fizice și ingineresti**

**CURRICULUM UNIVERSITAR
la unitatea de curs**

**Planificarea, modelarea și prelucrarea matematică a rezultatelor
experimentale**

Ciclul II, studii superioare de master

Codul și denumirea domeniului general de studiu: 14. Științe ale educației

Tipul programului : Program de profesionalizare

Denumirea programului (specializarea): Tehnologii de instruire și producere

Forma de învățământ: cu frecvență

Autor:

conf. univ., dr. Alexandru Balanici

(titlu didactic, titlu științific Prenume NUME)

(semnătura)

BALȚI, 2018

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și ingineresti

Procesul-verbal nr. 08 din 02.11.2018.

Șeful Catedrei de științe fizice și ingineresti _____ conf. univ., dr. Vitalie Beșliu
(Semnătura) (titlu didactic, titlu științific Prenume NUME)

Discutat și aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului, procesul-verbal nr. 05 din 14.12.2018.

Decanul Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

_____ conf. univ., dr. Ina CIOBANU
(semnătura) (titlu didactic, titlu științific Prenume NUME)

Informații de identificare a cursului

Facultatea: *Științe Reale, Economice și ale Mediului*

Catedra: *Științe fizice și inginerești*

Domeniul general de studiu: **14. Științe ale educației**

Tipul programului : **Program de profesionalizare**

Denumirea programului (specializarea): **Tehnologii de instruire și producere.**

Administrarea unității de curs:

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Curs	Sem.	Laborator	L .ind.		
S.03.O.16	5	150	24	-	16	110	Examen (scris-test)	Limba română

Integrarea cursului în programul de studii

Pe parcursul anilor de studii la ciclul I, studii superioare de licență, studenții efectuează un șir de lucrări de laborator cu caracter de cercetare în vederea obținerii unor relații/dependențe matematice care descriu unele procese, fenomene, capătă deprinderi practice de mânăuire a unor aparate/instrumente de măsură cât și de calcul a erorilor măsurărilor, fac unele încercări de a interpreta rezultatele obținute. Dat fiind faptul că ciclul II , studii superioare de master, este o etapă premergătoare studiilor de doctorat, disciplina de studiu ”**Planificarea, modelarea și prelucrarea matematică a rezultatelor experimentale**” este o disciplină care oferă studenților pricepere și deprinderi temeinice în ceea ce privește modul de organizare a unei cercetări științifice, modelarea unor procese și fenomene, înregistrarea datelor experimentale și prelucrarea lor matematică, precum și interpretarea rezultatelor obținute.

Aplicarea analizei statistice în științele inginerești presupune cunoașterea atât a unor principii de bază a acestor procedee, cât și a detaliilor caracteristice domeniului de specialitate și accesarea proiectelor din domeniul ingineresc.

Deosebit de important este modul de obținere a datelor experimentale, întrucât rezultatele interpretării redau relațiile și interacțiunile exprimate prin cifre supuse prelucrării matematice. Interpretarea rezultatelor unei modelări sau a unei experiențe trebuie caracterizată prin reținere în aprecieri și răspundere în afirmații, de aceea valorificarea rezultatelor se face numai după analiza

variației, prelucrarea matematică, corelații, regresii și alte metode de valorificare a rezultatelor de cercetare științifică.

Cercetarea științifică din domeniul industriei este foarte complexă ca urmare a diversității existente, a tehnologiilor specifice și a relațiilor care pot să existe între producție, mediu, eficiență și randament.

Obiectivele cursului constau în acumularea de către studenți a cunoștințelor fundamentale privind cercetarea-dezvoltarea științelor ingineresti: cercetarea științifică și progresul tehnic, tehnica experimentală și metodele de cercetare, interpretarea datelor experimentale și valorificarea rezultatelor.

Competențe prealabile

Cunoaștere și înțelegere:

- cunoașterea fundamentelor teoretice ale tehnologiilor contemporane de prelucrare a materialelor;
- aplicarea cunoștințelor teoretice și deprinderilor practice în prognozarea metodelor de prelucrare a suprafețelor în vederea asigurării proprietăților prescrise;
- realizarea proiectelor de cercetare științifică în domeniul tehnologiilor de instruire și de producere;
- diagnosticarea defectelor straturilor de suprafață și stabilirea procedeeleor de remediere a acestora;
- proiectarea, realizarea și evaluarea disciplinelor de formare profesională în domeniul științelor ingineresti în învățământul preuniversitar/ universitar.

Deprinderi:

- efectuarea manuală a schițelor, reprezentărilor grafice, proiecțiilor, secțiunilor;
- calcularea rezistenței pieselor supuse încovoierii, răsucirii, întinderii, comprimării;
- efectuarea diferitor lucrări manuale cu ajutorul instrumentelor de lăcătușărie;
- efectuarea diferitor lucrări pe strunguri, mașini de găurit, mașini de frezat, mașini de rectificat;
- utilizarea diferitor aparate de măsură în vederea efectuării unor măsurări;
- calculul mărimilor fizice;
- determinarea erorilor măsurărilor;
- construirea dependențelor grafice, cu păstrarea coeficienților de scară;
- utilizarea calculatorului în vederea efectuării calculelor matematice, graficelor etc.

Competențe dezvoltate în cadrul cursului

Competențe generale

să cunoască bazele cercetării științifice și a dezvoltării - inovării;
să înțeleagă limbajul de accesare a proiectelor naționale și internaționale;
să însușească metodologia și tehnici de modelare a unor procese, tehnologii;
să însușească metodologia de organizare a experiențelor ingineresti;
să cunoască metodele de organizare și optimizare a experiențelor;
să înțeleagă efectele tehnologiei aplicate în modelele matematice și experiențe;
să stăpânească metodologia de înregistrare, prelucrare a datelor experimentale și interpretarea rezultatelor obținute.

Competențe specifice

Să demonstreze capacitatea de evaluare a factorilor determinanți ai progresului tehnico-tehnologic din industrie;

Să poată elabora proiecte de cercetare și să stabilească factorii experimentali ai cercetării;

Să poată gândi tehnologii specifice experiențelor în scopul menținerii rigorii științifice;

Să demonstreze cunoașterea normelor care trebuie respectate în proiectarea și organizarea experiențelor ingineresti;

Să stabilească necesitatea prelucrării matematice a rezultatelor experimentale, corelații, regresii și alte metode de cercetare științifică;

Să dobândească capacitatea de valorificare a rezultatelor de cercetare științifică;

Să participe la activitățile de cercetare din cadrul disciplinei studiate.

Finalitățile cursului

Operarea cu concepte și metode științifice originale din domeniul tehnicii, tehnologiei, și utilizarea lor în comunicarea profesională.

Utilizarea creativă a cunoștințelor fundamentale, a tehnologiilor moderne din domeniile tehnicii, tehnologiei în activitățile profesionale.

Colectarea, prelucrarea, analiza și interpretarea informației științifice specifice procesului tehnico - tehnologic.

Conceperea, proiectarea și realizarea activităților de cercetare în domeniile pedagogiei, tehnicii, tehnologiei.

Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniile tehnicii, tehnologiei, pedagogiei pentru valorificarea optimă și

creativă a propriului potențial în situații specifice cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

Autoevaluarea obiectivă a nivelului de formare profesională continuă în vederea adaptării competențelor profesionale și manageriale la schimbările actuale din domeniile tehnicii, tehnologiei, pedagogiei și exigențele pieței muncii.

Conținutul de bază al cursului, repartizarea orelor pe teme de studiu

Nr. d/o	Conținutul cursului	Nr. de ore acordate	
		Contact direct	Lucrul individual
1.	Tema1. Noțiuni generale. Obiectul disciplinei. Istoricul dezvoltării cercetării științifice. Importanța cercetărilor științifice pentru o dezvoltare durabilă a economiei naționale. Legătura cu alte discipline.	1	2
2.	Tema2. Metode de cercetare științifică. Metode de cercetate empirică. Observația și experimentul. Varietățile experimentului. Metoda de cercetare teoretică. Metodele logice generale de cunoaștere științifică. Problema științifică. Programul de cercetare științifică. Sistemul metodologic de cercetate a problemelor științifice.	2	4
3.	Tema3. Planificarea cercetării: principii și cerințe înaintate pentru o planificare efectivă. Etapele unei cercetări. Prelucrarea datelor experimentale. Calculul aproximativ.	1	3
4.	Tema 4. Modelarea matematică. Noțiuni fundamentale și definiții. Clasificarea modelelor. Istoria dezvoltării modelării. Modelare fizică. Modelarea convențională. Analogie, modelarea analogică. Modelare prin imitare.	2	4
5.	Tema 5. Precizia modelării. Mărimi precise și aproximative. Precizia modelării matematice. Precizia modelării fizice.	1	3
6.	Tema 6. Experimentul științific în tehnică și tehnologii. Caracteristici. Planificarea experimentului. Organizarea experimentului. Finalizarea, prelucrarea și valorificarea rezultatelor.	2	4
7.	Tema 7. Erorile experimentale, definiție, clasificare. Organizarea bazei de date.	2	4
8.	Tema 8. Prelucrarea datelor experimentale sub formă criterială.	2	4

	Obținerea formulelor empirice, în baza prelucrării datelor experimentale. Calculul aproximativ. Calculele precise ale mărimilor fizice variabile. Rezolvarea ecuațiilor algebrice liniare.		
9.	Tema 9. Precizia formulelor empirice, obținute pe baza prelucrării datelor experimentale. Modalități matematice de interpretare a datelor experimentale; media aritmetică, media geometrică, Valoarea modală, mediană Distribuția frecvenților, Analiza varianței. Dispersia totală.	2	4
10.	Tema 10. Metode de prelucrare a rezultatelor experimentale. Metoda grafo-analitică. Metoda punctelor pare. Metoda celor mai mici pătrate. Metoda analizei statistice.	2	6
11.	Tema 11. Analiza relației dintre variabile. Coeficientul de corelație. Coeficientul multiplu de corelație. Coeficientul de determinație. Coeficientul de regresie.	2	4
12.	Tema 12. Modelarea mărimilor și proceselor aleatorii, parametrii ce caracterizează calculul aleatoric. Calculul probabilităților și analiza datelor experimentale.	2	5
13.	Tema 13. Noțiuni de optimizare. Etapele rezolvării unei probleme prin optimizare. Modele de optimizare. Exemple de optimizare. Sistematizarea problemelor de optimizare.	1	5
14.	Tema 14. Rolul calculatorului în calcul optimal. Rolul modelului matematic. Alcătuirea modelelor de optimizare. Calculul erorilor și determinării variantei optime.	2	4
Total		24	56

Lucrări de laborator / practice

Nr. d/o	Tematica lucrărilor	Nr. de ore acordate	
		Contact direct	Lucrul individual
1.	Metoda analizei statistice	3	8
2.	Metoda grafo- analitică	3	10
3.	Metoda celor mai mici pătrate	2	6
4.	Calculul erorilor. Precizia calculelor	2	10
5.	Analiza relației dintre variabile	2	4
6.	Modelare matematică	2	10
7.	Probleme de optimizare în tehnică și tehnologii	2	6
Total		16	54

Strategii didactice

Prelegerea, aplicația, dezbateră, studiul de caz, problematizarea, simularea de situații, metode de lucru în grup, metode de dezvoltare a gândirii tehnice, studiul bibliografic.

Activități de lucru individual

Pentru o mai bună însușire a conținuturilor disciplinei, pe parcursul semestrului studenții vor studia un șir de teme de sine stătător, care apoi vor fi verificate și puse în dezbateri la orele de consultații, lucrând în grupe mici sau individual (după caz). Pe parcursul semestrului fiecare student va avea de efectuat și susținut 7(șapte) lucrări de laborator, care prevăd un volum destul de mare de lucru de sine stătător. Pe parcursul semestrului sunt organizate ore de consultații în vederea verificării și evaluării activităților individuale. În dependență de pregătirea individuală a fiecărui student, cadrul didactic poate reglementa complexitatea lucrului individual.

Forme și metode de evaluare

Evaluarea curentă a studenților (pondere de 50%) se efectuează prin metode practice de laborator, testări curente și teme de acasă. Din cele 7 lucrări de laborator propuse, cinci vor fi evaluate cu notă. Lucrarea de laborator presupune și rezolvarea unor probleme, efectuarea unor calcule de verificare, unor elemente de cercetare.

Pe perioada cursului se vor face testări ale cunoștințelor.

Evaluarea finală se promovează sub forma unui test (scris). Nota la disciplină constituie suma de la media curentă (*ponderea de 50 %*), și de la examen (*ponderea de 50 %*).

Resurse informaționale ale cursului

1. *Основы научных исследований*. /Под ред. В.И. Крутова. М., Высшая школа, 1989, 326 с.
2. Rusu, T. *Tehnica experimentală și câmp demonstrativ*. Curs litografiat. Editura AcademicPres, Cluj Napoca , 2011, 132 p.
3. . Meșter, Al. *Tehnica experimentală*. Curs litografiat. Editura AcademicPres, Cluj Napoca , 2003, 164 p.
4. Лебедев, А. Н. *Моделирование в научно-технических исследований*. М., Радио и связь, 1989, 322 с.
5. Вознисенский, В.А. *Статические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях*. М., Финансы и статистика, 2008, 283 с.